

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-193996

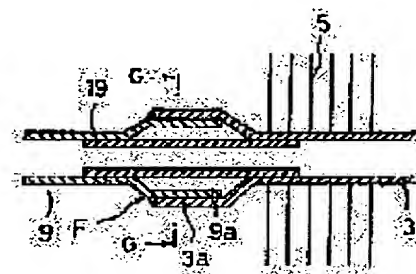
(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl. F25B 17/12

(21)Application number : 04-357253

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1992

(72)Inventor : SATO KOICHI  
IMOTO TERUHIKO  
NASAKO KENJI**(54) HYDROGEN OCCLUSION ALLOY PACKED CONTAINER HAVING BUILT-IN HEAT EXCHANGER****(57)Abstract:****PURPOSE:** To improve the endurance of heat carrier piping.**CONSTITUTION:** In a hydrogen occlusion alloy packed container comprising a container packed with hydrogen occlusion alloy and provided with fins 5 and a heat exchanger equipped with hydrogen piping and heat carrier piping 3 in the inside thereof and integrated in the container in such a manner that heat carrier fed from outside through a heat carrier connector pipe 9 connected to the heat carrier piping 3 effects heat exchange with the hydrogen occlusion alloy in the container through the heat carrier piping 3, a tubular reinforcement member 19 is inserted in the interior of connecting part of the heat carrier piping 3 and the heat carrier connector pipe 9.**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 9 3 9 9 6

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 7 月 15 日

(51) Int. Cl. 5<sup>+</sup>  
F 2 5 B 17/12

識別記号 庁内整理番号  
P 7409 - 3 L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 357253

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 12 月 24 日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 佐藤 広一

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 18 番地 三洋  
電機株式会社内

(72) 発明者 井本 輝彦

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 18 番地 三洋  
電機株式会社内

(72) 発明者 名迫 賢二

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 18 番地 三洋  
電機株式会社内

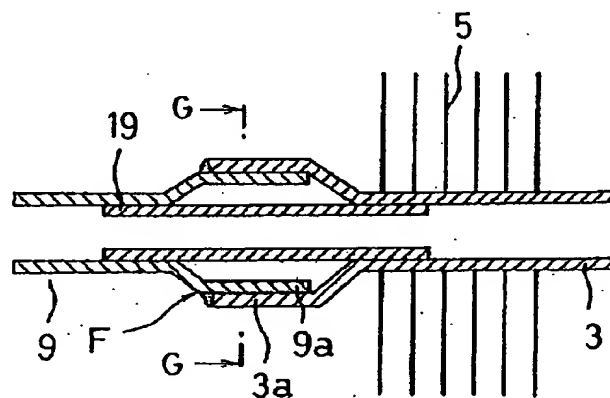
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器

(57) 【要約】

【目的】 熱媒管の耐久性を向上させる。

【構成】 水素吸蔵合金を充填し、フィン 5 を付設した容器に、水素配管と熱媒管 3 とを内装し、この熱媒管 3 に接続される熱媒連結管 9 により外部から供給される熱媒体と熱媒管 3 を介して容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、熱媒管 3 と熱媒連結管 9 との接続部内部に円筒状の補強部材 19 を嵌入するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 容器内部に水素吸蔵合金を充填し、水素配管を取り付けた水素吸蔵合金容器内部にフィンを付設した熱媒管を内蔵し、この熱媒管に熱媒連結管を接続し容器外部に導出し、外部から供給する熱媒体と前記熱媒管を介して前記容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、前記熱媒管と前記熱媒連結管との接続部内部に円筒状の補強部材を嵌入したことを特徴とする熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器。

【請求項 2】 前記円筒状の補強部材として熱伝導度の小さい材料を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水素吸蔵合金を利用した冷暖房システムの高寿命化に貢献する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、水素吸蔵合金が水素を放出するときの吸熱反応を利用した冷却装置は種々提案されており、例えば、特公昭 5 8 - 1 9 9 5 5 号公報では、水素平衡圧力の異なる 2 種類の水素吸蔵合金をそれぞれ内蔵した熱交換器対を 2 組設け、各組の一方の容器を交互に冷暖房源として連続的に冷房あるいは暖房を行う装置が提案されている。

【0003】 上記した熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器（以下、水素吸蔵合金充填容器という）は、例えば、図 6 に示す如くの構成のものが用いられ、この水素吸蔵合金充填容器 1 は、内部に水素吸蔵合金 2 が充填されると共に、この水素吸蔵合金 2 を貫通して熱媒管 3 が配設され、さらに、水素配管 4 が設けられ、これらにフィン 5 を設けて、内ケース 6 に収納され、外ケース 7 に装着されるフランジ 7 a のボルト穴 7 b に図示しないボルトを用いて筐体 8 に固定されている。

【0004】 水素吸蔵合金充填容器 1 は、一対として、それぞれに水素平衡圧力の異なる水素吸蔵合金 2 を充填し、両者の水素配管 4 を連通させる。

【0005】 そして、冷熱モードでは、一方の低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 から対応する高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 へ水素を水素配管 4 を介して放出させ発生する冷熱を熱媒管 3 から取り出し被冷却空間の冷房を行う。このとき、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 で発生する温熱は、熱媒管 3 から取り出し暖房に用いる。また、再生モードとして他方の高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 から水素を水素配管 4 を介して対応する低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 に戻す。

【0006】 一般に、この種の冷房装置では、冷熱モードの終了後に、次の再生モードに移行する際に、各水素吸蔵合金充填容器 1 相互間の水素配管 4 を閉じて水素の

移動を停止して、次に再生モードとするため高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 へ熱媒管 3 から温熱を供給して加熱する。このようにして、2 つの水素吸蔵合金充填容器 1 の間に水素を移動させて冷房および暖房がされる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の水素吸蔵合金充填容器 1 では、熱媒管 3 が熱疲労や熱応力等により破断し、耐久性に問題があった。

【0008】 すなわち、水素吸蔵合金充填容器 1 の熱媒管 3 は、銅製で図 6 の A 矢印部を拡大する図 7 および図 7 の D-D 方向断面図に示す如く、熱媒管 3 の端部 3 a をやや開口部を広くした中空部の内壁に、他の水素吸蔵合金充填容器 1 と連通する銅製の熱媒連結管 9 のやや開口部を広くした端部 9 a の外壁が挿入されて図示 B 部分が溶接され両者を接続している。

【0009】 上記構成の水素吸蔵合金充填容器 1 の熱媒管 3 では、交互に高温と低温の熱媒体が供給され、放出されるから熱応力によって、特に図示 C 部分が短時間で破断するという問題があった。

【0010】 かかる問題は、水素吸蔵合金充填容器を用いて冷暖房システムを連続運転する上で障害となり、水素吸蔵合金充填容器の熱交換器の耐久性や信頼性を向上させるために上記問題を解決することが急務となっていた。

【0011】 そこで、本発明は上記課題を解決するため、水素吸蔵合金充填容器の熱媒体導入部の耐久性を向上させる熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明は、容器内部に水素吸蔵合金を充填し、水素配管を取り付けた水素吸蔵合金容器内部にフィンを付設した熱媒管を内蔵し、この熱媒管に熱媒連結管を接続し容器外部に導出し、外部から供給する熱媒体と熱媒管を介して容器内の水素吸蔵合金と熱交換する熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器において、熱媒管と熱媒連結管との接続部内部に円筒状の補強部材を嵌入するようにしたものである。

## 【0013】

【作用】 上記構成により、熱媒管と熱媒連結管との接続部に嵌入された円筒状の補強部材が高温および低温の熱媒体による熱疲労や熱応力を緩和する。したがって、熱媒管が短期間で破断することがなく、熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器の耐久性が向上し、システムの連続運転に貢献することができる。

## 【0014】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0015】 図 1 は、本発明の熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器（以下、水素吸蔵合金充填容器という）を冷房装置に適用した構成図である。図において、

冷房装置には、2つの高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a, 1 b とこれに対応する 2つの低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c, 1 d とが設置され、これら高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a, 1 b と低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c, 1 d は、水素バルブ 1 0 a, 1 0 b を介して水素配管 4 により連通している。そして、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a, 1 b の各々には、高温で水素を吸放出する水素吸蔵合金 2 が充填されると共に、熱媒管 3 が貫通して配置され、さらに、熱媒管 3 は三方弁 1 1 を介して冷却水により冷却する冷却器用熱交換器 1 2 と加熱用熱交換器 1 3 とに交互に選択的に接続されるようになっている。

【0016】一方、低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c, 1 d の各々には、低温で水素を吸放出する水素吸蔵合金 2 が充填されると共に、熱媒管 3 が貫通して配置され、さらに、熱媒管 3 は、四方弁 1 4 を介して被冷却空間用熱交換器 1 5 と冷却器用熱交換器 1 6 とに交互に選択的に接続されるようになっている。

【0017】なお、1 8 はポンプを示している。

【0018】上記水素吸蔵合金充填容器は、例えば、図 2 に示す如くの構成と同様のものが用いられ、この水素吸蔵合金充填容器 1 は、内部に水素吸蔵合金 2 が充填されると共に、この水素吸蔵合金 2 を貫通して熱媒管 3 が配設され、さらに、水素配管 4 が設けられ、これら全体にフィン 5 を設けて、内ケース 6 に収納され、外ケース 7 に装着されるフランジ 7 a のボルト穴 7 b に図示しないボルトを用いて筐体 8 に固定されている。

【0019】図 3 は、図 2 に示した水素吸蔵合金充填容器 1 の E 矢印部分の熱媒管 3 と熱媒連結管 9 との結合部を示し、熱媒管 3 の端部 3 a をやや開口部を広くした中空部の内壁に他の水素吸蔵合金充填容器 1 に連通する銅製の熱媒連結管 9 の端部 9 a をやや開口部を広くした外壁が挿入され F 部分が溶接されている。さらに、この熱媒管 3 と熱媒連結管 9 の接合部にパイプ 1 9 が挿入されている。

【0020】すなわち、図 3 の G→G 断面を示す図 4 のように熱媒管 3 の端部 3 a の内側の中空部に熱媒連結管 9 の端部 9 a が内装され、その内側に SUS 製のパイプ 1 9 が内装されている。このパイプ 1 9 は、補強部材として、高温と低温の熱媒体による熱応力を緩和するようにしている。なお、補強部材としては熱伝導の悪い管、例えば、SUS の他にテフロンなどが好ましい。

【0021】以上の構成で、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a, 1 b には、図 5 に示す特性の水素吸蔵合金 2 として高温で吸放出する水素吸蔵合金 MH 1 を予め充填し、また、低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c, 1 d には、図 5 に示す特性の水素吸蔵合金 2 として低温で吸放出する水素吸蔵合金 MH 2 を予め充填しておく。

【0022】初期状態として、水素バルブ 1 0 a は、閉じられ低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c の水素吸蔵合

金 2 は、図 5 に示すサイクル線図のように低温合金 MH 2 として水素を吸蔵した状態（図示 b 1）となっており、これに対応する高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a の水素吸蔵合金 2 は高温合金 MH 1 として放出した状態（図示 a 1）となっている。

【0023】一方、水素バルブ 1 0 b は、閉じられ高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b の水素吸蔵合金 2 は、水素を吸蔵した状態（図示 a 2）となっており、これに対応する低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c の水素吸蔵合金 2 は、水素を放出した状態（図示 b 2）となっている。なお、図示する実線は吸収状態を示し、破線は放出状態を示している。

【0024】この状態で、まず、冷熱モードとして水素バルブ 1 0 a を開くと、低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c の水素吸蔵合金 2 から水素が放出されて連通する高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a の水素吸蔵合金 2 に吸蔵されていく（図示 c 方向）。

【0025】この冷熱モードのとき、低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c 内では吸熱反応となり熱媒管 3 により切替弁として四方弁 1 4 を介して被冷却空間用熱交換器 1 5 に接続され、被冷却空間用熱交換器 1 5 から冷熱が取り出される。これに対して高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a 内では発熱反応となり、熱媒管 3 は三方弁 1 1 を介して冷却器用熱交換器 1 2 に接続され、冷却がされる。

【0026】この冷熱モードのとき、他方の高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b と低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 c とは再生モードとして高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b から低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 d へ水素を戻す工程が行われる。すなわち、水素バルブ 1 0 b が開かれ、図 5 に示すサイクル線図のように高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b の水素吸蔵合金 2（図示 a 2）の水素が放出され、図示 d 方向へ低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 d の水素吸蔵合金 2（図示 b 2）に吸蔵されていく。

【0027】この再生モードとき、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b 内では、吸熱反応となり、熱媒管 3 により切替弁として三方弁 1 1 を介して加熱用熱交換器 1 3 に接続され加熱される。これに対して低温側の水素吸蔵合金充填容器 1 d は発熱反応となっており、熱媒管 3 により切替弁として四方弁 1 4 を介して冷却器用熱交換器 1 6 に接続され冷却される。

【0028】その後、水素バルブ 1 0 a, 1 0 b が閉じられ予備モードとして、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a の熱媒管 3 により三方弁 1 1 を介して冷却器用熱交換器 1 2 に接続される一方、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 b が熱媒管 3 により三方弁 1 1 を介して冷却器用熱交換器 1 2 に接続され、次の再生モードに移行する準備をする。これによって、高温側の水素吸蔵合金充填容器 1 a 内は加熱され、図 5 に示すように a 2 の位置にあ

り、高温側の水素吸蔵合金充填容器1bは冷却されて図示a1の位置にあり、前記した初期状態と同じ状態となる。

【0029】上記した冷熱モードと再生モードとは、交互に繰り返され、これらのモードの切替えのときに予備モードが設定されて被冷却空間用熱交換器15から連続的な冷熱が取り出される。

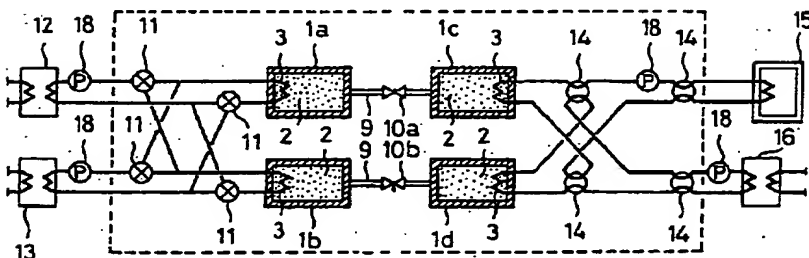
【0030】このように、このような水素平衡圧力の異なる2種類の水素吸蔵合金を各々内蔵した2つの熱交換可能な低温側と高温側の水素吸蔵合金充填容器を水素配10管により連通させ、低温側の水素吸蔵合金充填容器から高温側の水素吸蔵合金充填容器に水素の移動で冷熱を発生させる冷熱モードと高温側の水素吸蔵合金充填容器に移動した水素を前記低温側の水素吸蔵合金充填容器に戻す再生モードと、これらの冷熱モードと再生モード終了後に、低温側および高温側の水素吸蔵合金充填容器間の水素の移動を阻止する予備モードとを交互に実施して水素吸蔵合金充填容器で発生した冷熱を利用して連続冷房ができる。

【0031】その上、水素吸蔵合金充填容器の熱媒管と熱媒連結管の接合部に補強管としてパイプを配置したから高温と低温の熱媒体によって熱媒管が短期間で破断することがない。本実施例では、従来、約100時間で破断したのが、約400時間～500時間の寿命となった。これによって、耐久性の優れた熱交換器となり、冷房システムの連続運転に寄与することができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、熱媒管と熱媒連結管との接続部に嵌入された円筒状の補強部材が高温および低温の熱媒体による熱疲労や熱応力を緩和する。したがって、熱媒管が短期間で破断すること

【図1】



がなく、熱交換器を内蔵した水素吸蔵合金充填容器の耐久性が向上し、システムの連続運転に貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の水素吸蔵合金充填容器を冷房装置に適用した構成図。

【図2】図1の水素吸蔵合金充填容器の要部を示す断面図。

【図3】図2のE矢印部分を示す拡大断面図。

【図4】図3のG→G方向の断面図。

【図5】図1の冷房装置に用いる水素吸蔵合金サイクル線図。

【図6】水素吸蔵合金充填容器の断面図。

【図7】従来例を示す図6のA矢印部分の拡大断面図。

【図8】図7のD→D方向の断面図。

【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d 水素吸蔵合金充填容器

2 水素吸蔵合金

3 熱媒管

3a 端部

4 水素配管

5 フィン

9 熱媒連結管

9a 端部

10a, 10b 水素バルブ

11 三方弁

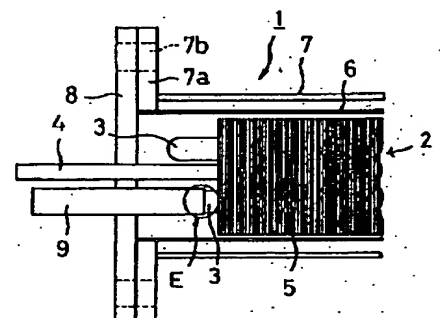
12 冷却器用熱交換器

13 加熱用熱交換器

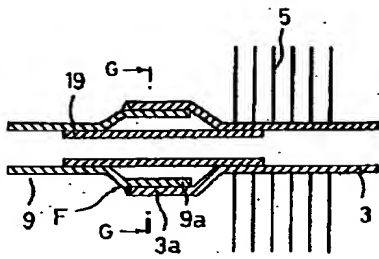
15 被冷却空間用熱交換器

16 冷却器用熱交換器

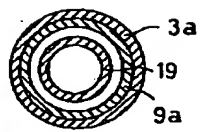
【図2】



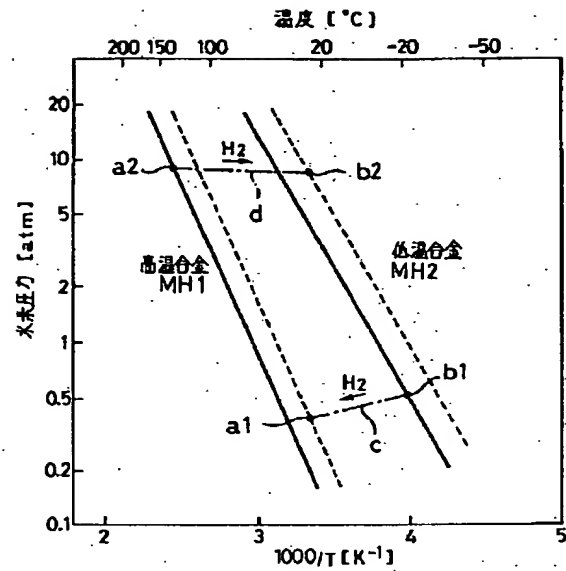
【図3】



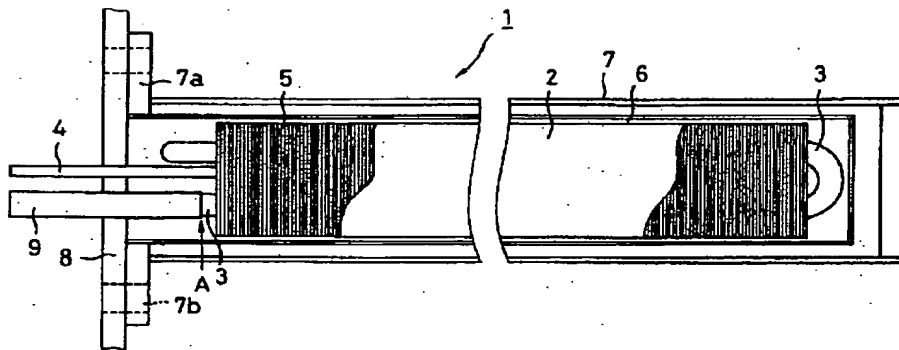
【図4】



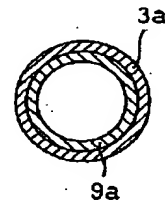
【図5】



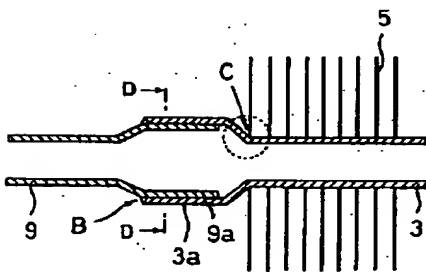
【図6】



【図8】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年3月25日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】 水素吸蔵合金充填容器1は、一対として、それぞれに同一温度で水素平衡圧力の事なる水素吸蔵合金2を充填し、両者の水素配管4を連通させる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】 その上、水素吸蔵合金充填容器の熱媒管と熱媒連結管の接合部に補強管としてパイプを配置したから高温と低温の熱媒体によって熱媒管が短期間で破断することがない。本実施例では、従来、約100時間で破断したのが、約400時間～500時間以上の寿命となった。これによって、耐久性の優れた熱交換器となり、冷房システムの連続運転に寄与することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

